

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-019377

(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

G03G 21/00

F16C 13/00

G03G 15/00

(21)Application number : 04-194826

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.06.1992

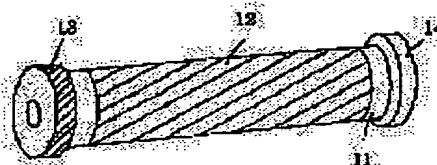
(72)Inventor : KAWAMORITA YOUICHI  
TANAKA HISAMI  
YOSHIHARA YOSHIYUKI  
ANAYAMA HIDEKI  
SONOYA HIDEYUKI  
KISHI JUNICHI  
HANAMI NOBUYUKI  
HIRANO HIDETOSHI  
AOTO HIROSHI  
SOMA TAKAO

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC SENSITIVE DRUM, AND PROCESS CARTRIDGE FOR ELECTROPHOTOGRAPHY AND ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the photosensitive drum which provides silent operation by damping vibration when electrostatically charged with an alternating electric field and is easily manufactured and well recycled, and the process cartridge and electrophotographic device which are equipped with this photosensitive drum.

CONSTITUTION: A photoconductive layer 12 is provided as a photosensitive layer around the outer periphery of a base body 11 and a driving transmission gear 13 and a bearing flange 14 are fixed to both the ends of the base body 11. A filler which is sectioned in a channel shape is put in the hollow cylindrical body 11 so that the external-diameter part is pressed against the base body 11. The base 11 is filled with liquid, liquid and powder, or powder. A coil spring whose outer periphery contacts the inner periphery of the base body 11 is inserted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision 2001-15890  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 06.09.2001  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-19377

(43)公開日 平成 6 年(1994) 1 月28日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/00	1 1 8			
F 1 6 C 13/00		A 8613-3 J		
G 0 3 G 15/00	1 0 1	8910-2H		

審査請求 未請求 請求項の数19(全 17 頁)

(21)出願番号 特願平4-194826

(22)出願日 平成 4 年(1992) 6 月29日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号

(72)発明者 川守田 陽一

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ  
ノン株式会社内

(72)発明者 田中 久巳

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ  
ノン株式会社内

(72)発明者 吉原 淑之

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キャ  
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 新井 一郎

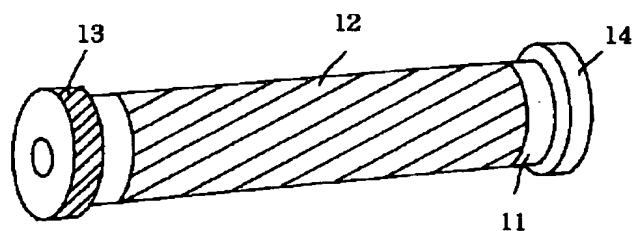
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子写真感光ドラムおよびそれを用いた電子写真用プロセスカートリッジ並びに電子写真装置

(57)【要約】

【目的】 感光ドラムに交番電界による帯電をすると音が大きくなる。これを制振して静音化することができ且つ製造が簡単でリサイクル性の良い感光ドラム及び感光ドラムを備えたプロセスカートリッジ及び電子写真装置を得る。

【構成】 基体 1 1 の外周に感光層として光導電層 1 2 を設け、基体 1 1 の両端に駆動伝達ギア 1 3、軸受けフランジ 1 4 を固定する。(1) 中空円筒形の基体 1 1 内に断面 C 字状形状の充填物の外径が基体 1 1 に圧接するように入れる。(2) 基体 1 1 内に液体、液体と粉粒体、粉粒体を充填する。(3) 基体 1 1 の内周と接する外周を備えたコイルバネを挿入する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、円柱状又は、円筒状であって、その軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物を挿入することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ kg/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム。

【請求項2】 上記軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物の軸方向の中心が、感光ドラムの基体の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されている請求項1に記載の電子写真感光ドラム。

【請求項3】 上記軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物が基体内に縮小して収容されそのパネ力による復元力のみによって基体に保持、固定されていることを特徴とする請求項2に記載の電子写真感光ドラム。

【請求項4】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項1から3の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムであることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジ。

【請求項5】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を用いる電子写真装置において、感光ドラムは請求項1から3の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムであることを特徴とする電子写真装置。

【請求項6】 円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、液体を充填することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム。

【請求項7】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項6に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジ。

【請求項8】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を用いる電子写真装置において、感光ドラムは請求項6に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真装置。

【請求項9】 円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、粉粒体と液体を充填することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム。

2

【請求項10】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項9に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジ。

【請求項11】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を備えた電子写真装置において、感光ドラムは請求項9に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真装置。

10 【請求項12】 電子写真装置内で円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、粉粒体を充填することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム。

【請求項13】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項12に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジ。

20 【請求項14】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を用いる電子写真装置において、感光ドラムは請求項12に記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真装置。

【請求項15】 円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、コイルバネ様形状を有する充填物を挿入することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム。

【請求項16】 上記コイルバネ様形状を有する充填物の軸方向の中心が、感光ドラムの基体の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されている請求項15に記載の電子写真感光ドラム。

【請求項17】 上記コイルバネ様形状を有する充填物がそのバネ性復元力のみによって基体に保持、固定されていることを特徴とする請求項15に記載の電子写真感光ドラム。

40 【請求項18】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項15から17の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジ。

【請求項19】 少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を備えた電子写真装置において、感光ドラムは請求項15から17の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真装置。

50

3

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、接触帯電部材を具備した電子写真装置用のプロセスカートリッジ並びに電子写真装置、及び、それらに用いる電子写真感光ドラムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真感光ドラムは、一般に導電性の円筒状基体上に光導電体の被膜を設けることにより構成される。導電性の基体としては通常アルミニウムが用いられることが多い。また最近では、電子写真装置の小型化にともない、電子写真感光ドラムも小型化、軽量化される傾向にある。

【0003】一方、電子写真装置に用いられる帯電装置としては、従来、コロナ放電装置が一般的であった。しかしながら最近においては、電源の低圧化が図れる、オゾンの発生が極めて微量であるなどの長所を有していることから、ローラ型やブレード型の導電部材を感光体に接触させる直接帯電装置が採用されつつある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような直接帯電においては、帯電を均一に行なうために交流電圧を印加している。しかしながら、交流電圧印加のために電子写真感光ドラムと接触帯電部材とが振動して相互に叩きあうことによる音が発生する。この音は耳障りであり、近年、事務機器の静音化が要求される中で、対策が必須といえる。従来はこの音を小さくするために、交流電圧の周波数を下げる方向で対処してきた。しかし、その手段では帯電ムラを引き起こしやすく電子写真装置の高速化に限界がある。また、画像入力がデジタル信号である電子写真装置、例えばレーザビームプリンターなどで、画質向上のために入力画素密度を増やした場合、周波数低下による帯電ムラがより顕著に現われやすくなるという問題がある。

【0005】本発明は、上述したような直接帯電により発生する音を防止する効果を有する電子写真感光ドラムを提供することを目的としている。更に、このような感光ドラムを用いた、高速化、高画質化が可能で静粛性の高いプロセスカートリッジ及び電子写真装置を提供することも目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、交流電圧の印加により直接帯電部材と電子写真感光ドラムとの間に発生する音を防止するために、感光ドラムの体積当りの重量を一定以上とするものであり、これによって振動を吸収する効果が発現すると考えられる。従って、感光ドラムの全体積に対する重さが $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上、より好ましくは $0.8\text{ g/cm}^3$ 以上である場合に効果が得られ、 $0.65\text{ g/cm}^3$ に満たない場合は音の防止効果が十分ではない。

(3)

4

【0007】本発明の第1の発明は円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、円柱状又は、円筒状であって、その軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物を挿入することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラムである。

10 【0008】本発明の第2の発明は上記軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物の軸方向の中心が、感光ドラムの基体の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されている第1の発明に記載の電子写真感光ドラムである。

【0009】本発明の第3の発明は上記軸方向に直角な断面がC字状形状を有する充填物が基体内に縮小して収容されそのバネ力により復元力のみによって基体に保持、固定されていることを特徴とする第2の発明に記載の電子写真感光ドラムである。

20 【0010】本発明の第4の発明は少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは第1の発明から第3の発明の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムであることを特徴とする電子写真用プロセスカートリッジである。

【0011】本発明の第5の発明は少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を用いる電子写真装置において、感光ドラムは第1の発明から第3の発明の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムであることを特徴とする電子写真装置である。

30 【0012】本発明の第6～8の発明は、円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、液体を充填することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム、及びそれを用いた電子写真用プロセスカートリッジ並びに電子写真装置を提供するものである。第6～8の発明は感光ドラムに重量を付与する手段として液体を充填することを特徴とする。

40 【0013】かかる本発明の第9～11の発明は円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、粉粒体と液体を充填することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム、及びそれを用いた電子写真用プロセスカートリッジ並びに電子写真装置を提供するものである。第9～11の発明

50

5

は感光ドラムに重量を付与する手段として粉粒体と液体を充填することを特徴とする。

【0014】本発明の第12～14の発明は、円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、粉粒体を充填することにより、電子写真感光体の全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラム、及びそれを用いた電子写真用プロセスカートリッジ並びに電子写真装置を提供するものである。感光ドラムに重量を付与する手段として第12～14の発明では、粉粒体を充填することを特徴とする。

【0015】本発明の第15の発明は円筒状の基体上に設けられた感光層と、該基体の端部に駆動伝達部材、軸受け部材等が結合されて成り、接触帯電部材により直接帯電される電子写真感光ドラムにおいて、該基体中に、コイルバネ様形状を有する充填物を挿入することにより、電子写真感光ドラムの全体積に対する重さを $0.65\text{ g/cm}^3$ 以上としたことを特徴とする電子写真感光ドラムである。

【0016】本発明の第16の発明は上記コイルバネ様形状を有する充填物の軸方向の中心が、感光ドラムの基体の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されている第15の発明に記載の電子写真感光ドラムである。

【0017】本発明の第17の発明は上記コイルバネ様形状を有する充填物がそのバネ性復元力のみによって基体に保持、固定されていることを特徴とする第15の発明に記載の電子写真感光ドラムである。

【0018】本発明の第18の発明は少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、現像手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジにおいて、感光ドラムは請求項15から17の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真用カートリッジである。

【0019】本発明の第19の発明は少なくとも感光ドラム、接触帯電部材、露光手段、現像手段、転写手段を備えた電子写真装置において、感光ドラムは第15の発明から第17の発明の何れか1つに記載の電子写真感光ドラムを用いることを特徴とする電子写真装置である。

【0020】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に従って説明する。後述の感光ドラムは以下にのべる電子写真装置及びプロセスカートリッジに適用される。

【0021】図3は電子写真装置である。感光ドラム1の駆動部材等は省略してある。感光ドラム1の周囲には、クリーニング器3、除電ランプ4、接触帯電部材として帯電ローラ5、露光手段6、現像手段として現像器7、転写手段として転写ローラ8が配置されている。さらに転写ローラ8の右方には記録紙2の給紙搬送装置が配され、左方には記録紙2上の現像剤を定着する定着器

6

9が記録紙2の走行線上に配置される。接触帯電部材はここで図示したローラ形状の他、ブレード形状等公知の形態が使用できる。接触帯電部材の材料としては、導電性を付与した弾性体を用いるのが一般的である。接触帯電部材に印加される電圧としては、直流電圧に交流電圧を重ねた振動電圧が好ましい。ここで言う振動電圧とは、時間とともに周期的に電圧値が変化する電圧であり、交流電圧は、直流電圧のみ印加時における感光体の帯電開始電圧の2倍以上のピーク間電圧を有することが好ましい。また、その波形については、正弦波に限らず、矩形波、三角波、パルス波でも良いが、音の観点からは、高調波成分を含まない正弦波が好ましい。

【0022】その他の構成は、基本的には通常の電子写真装置と同じであるので、その詳細な説明は省略する。また本発明においては、感光ドラムの周囲に配置された構成要素の複数を装置ユニットとして一体に結合して構成し、このユニットを装置全体に着脱可能としたプロセスカートリッジの形態を取っても良い。その例を図4に示す。図4は感光ドラム1、帯電ローラ5、現像器7、クリーニング器3をケース15に収容したものである。

【0023】図1は感光ドラムを示す。円筒状の基体11は感光ドラムの全長とほぼ等しい。基体11の上に成膜された感光層12を有する。基体11の1端に駆動伝達ギア13が固定され、他端には軸受けフランジ14が固定されている。なお、基体11と電子写真装置との導通を取るための導電部材が基体内部に配置される場合がある（図示せず）。

【0024】駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14は基体11の両端を閉塞しており、これらの中心には軸受部として円筒形の凹部又は凸部が設けてある。尚感光ドラム1を貫通する固定軸により感光ドラム1を支持する場合は該軸に挿入されるパイプを駆動伝達ギア13と軸受けフランジ14の間にわたしてあり、何れの場合も内外周は密封状態にある。

【0025】感光ドラム1の基体11としては基本的には円筒状に成形できるものであれば何でも良いが、成形性、加工性、さらには充填物を挿入する際に要求される強度などを考慮すると金属、特にアルミニウムが好適である。

【0026】基体11上に設けられる感光層12については特に制限されることはなく、公知の光導電材料を公知の手段により成膜すれば良い。ただ、感光層12に直接帯電部材を接触するという点からは、樹脂をベースに成膜された有機光導電材料を表面に有する感光ドラム1が好適である。有機材料を主体とする感光層の場合は、複数の層を積層する構成が一般的である。

【0027】感光層12を形成した基体11の少なくとも一方の端子に固定したドラム用駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14も感光ドラム1の重量に寄与するが、材料としては成形性、加工性、撓動性、耐久性等の点か

7

らアルミニウム、ポリカーボネート、ポリアセタールなどが用いられる。

【0028】「実施例1」図5、6に本発明で用いる感光ドラム1内への充填物20の形状を示すが本発明はこれに限られるものではない。充填物20は軸方向に直角な断面が円筒形であって母線に沿ってスリット20aを設けた欠円筒形であり、C字状形状をしている。この充填物20の外周は基体11の内周よりも外形が大きく、基体11内周へ縮小するようにして収容すると外周は円筒状となり、充填物20の外周と基体11内は全面にわたり密接する形状が望ましい。又、基体11内に収容された充填物20を縮小して収容した場合にそのバネ力で復元しようとして基体11に圧接固定されるが、この固定する力は感光ドラム1の回転時の運動、運搬、取扱いによっては基体11に対して充填物20は移動してはならず、一方感光ドラムをリサイクルする際の分解に備えて分解可能な程度としておくことが必要である。

【0029】図7、8は充填物20の他の例でスリットはスパイラル状スリット20bとしてある。各充填物20のスリット20a、20bの両側において端面には軸方向の工具係合穴20cが設けてあり、工具係合穴20cに工具を挿入して2つの工具係合穴20c間を縮めることにより、充填物20を縮径できるようになっている。尚、充填物20は肉厚が極めて厚くなると円柱にスリット20a又は20bを設けた形状となる。本発明の充填物20の外周面は感光ドラム1の帯電により発生する振動を吸収するために、基体11内壁に実質的に接していることが要求され、その為にゴム、ウレタン、ビニール等の合成樹脂材料で被覆されても良い。また、剛体の材料としては挿入したときの感光ドラムの重量が本発明の条件を満たすようなもので復元力を有するものであれば何でも良いが、JISに記載されるところのバネ鋼、クロムバナジウム鋼、マンガンクロム鋼、ステンレス鋼、リン青銅等の金属材料、及びFRP等プラスチック材料が好適で、更には密度が $2.0\text{ g/cm}^3$ 以上であることが好ましい。これは、密度が高いほうが音の振動吸収効果が高いとともに、必要な重量を得るための大きさが小さくなるため、挿入がより容易であり、生産性が向上するためである。これらの中から、加工性、生産性、コスト等の諸要素を考慮して適宜選択すれば良い。充填物の長さは、感光ドラム1に挿入した状態で、本発明の体積当りの重さを満たしていれば良いが、一般的には基体11の長さより短いことが好ましい。基体11の長さより短い場合は、充填物の挿入位置は基体11の中央にすることが効果的である。すなわち充填物の軸方向の中心が、感光ドラム1の基体11の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されることが好適である。また、充填物は複数であっても良いがその場合は、基体11の長さ方向に対称となるように充填物を配置することが効果的である。

(5)

8

【0030】感光ドラム1をリサイクルのため分解するには基体11から両側の駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を外し、次に工具係合穴20cに工具を差し込んで、工具係合穴20c間を引寄せ縮径すると、充填物20は容易に基体11から外すことができる。

#### 【0031】実験例1

基体11として、 $30\phi$ 、 $260\text{ mm}$ 、肉厚 $0.75\text{ mm}$ のアルミニウムシリンダーを用意した。これに、以下に示すような構成の層を順次積層塗布し、感光層12を形成した。

(1) 導電性被覆層：酸化スズ及び酸化チタンの粉末をフェノール樹脂に分散したものを主体とする。膜厚 $18\mu$

(2) 下引層：変性ナイロン、及び共重合ナイロンを主体とする。膜厚 $1.0\mu$

(3) 電荷発生層：長波長域に吸収を持つジスアゾ顔料をアクリル樹脂に分散したものを主体とする。膜厚 $0.2\mu$

(4) 電荷輸送層：ホール搬送性を有するヒドラゾン化合物をポリカーボネート樹脂に溶解したものを主体とする。膜厚 $25\mu$

この感光ドラム1に直線スリット20aを備えた図5、6形状で外径 $32\text{ mm}$ 、肉厚 $6\text{ mm}$ 、長さ $160\text{ mm}$ 、スリット20aの幅 $8\text{ mm}$ のリン青銅製で重量 $310\text{ g}$ の充填物20に外力を加え、見かけの外径が基体11内径より小さくなる状態で挿入し、次いで基体11内で復元させ保持、固定させた。さらにこの感光ドラム1の両端に、図1に例示したようなポリカーボネート樹脂から成る駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤を介して嵌合することにより結合し、電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラム1の全体積当りの重量は $1.70\text{ g/cm}^3$ であった。

【0032】次に、この感光ドラム1を図4に例示したような構成を有するプロセスカートリッジに組み込み、さらにこれを毎分16枚（日本工業規格紙の大きさA4）のプリント速度を持つレーザビームプリンターに装着して帯電ローラ5による（以下同じ、）帯電により発生する音を測定する。この電子写真装置の条件は、プロセス速度が $94\text{ mm/sec}$ 、直流印加電圧が $700\text{ V}$ 、交流印加電圧の周波数が $550\text{ Hz}$ 、ピーク間電圧が $2000\text{ V}$ であった。また、このプリンターの入力画素密度は $300\text{ dpi}$ である。音の測定方法としては、暗騒音 $30\text{ dB (A)}$ の無響室に上記装置を設置し、感光ドラム1の前面（感光ドラム1の軸に対して直角方向）から $50\text{ cm}$ に相当する位置に、騒音計「形式NL-02」（リオン株式会社製）を設置した。上記プリンターは、感光ドラム1のみを回転駆動でき、他の種々の作動音が発生しないように改造されている。従って、感光ドラム1を回転駆動させたときの音圧 $X\text{ dB (A)}$

と、感光ドラム1を回転駆動させつつ上記の条件で直接

(6)

9

帯電を行なったときの音圧Y dB (A)とを測定し、これらの差 $\Delta = Y - X$  dB (A)を帯電により発生した音として算出した。

## 【0033】比較例1

感光ドラムに充填物を挿入しないことを除いては、実験例1と同様に感光ドラムを作成し、同様のプロセスカー \*

10

\* トリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラムの全体積に対する重量は $0.40 \text{ g/cm}^3$ である。この結果を表1に示す。即ち、実験例1では帯電による音増加分 $\Delta$ は1 dB (A)であるが比較例1では7 dB (A)であった。

表 1

感光体	基 体		充 填 物			体積当り重量 g / cm <sup>3</sup>	プロセス速度 mm/sec	交流周波数 (Hz)	帯電による音増加分 ΔdB (A)
	材質	形 状	充填物の形状材質	重量					
実験例 1	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	直線スリット	リン青銅	310 g	1.7	94	550	1
比較例 1	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	な し			0.40	94	550	7
実験例 2	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	直線スリット	ステンレス鋼	280 g	1.6	94	550	1
実験例 3	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	直線スリット	FRP	200 g	1.2	94	550	2
実験例 4	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	スパイラルスリット	リン青銅	140 g	0.9	94	550	3
実験例 5	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	スパイラルスリット	ステンレス鋼	70 g	0.65	94	550	4
実験例 6	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	直線スリット	リン青銅	310 g	1.7	110	650	2
比較例 2	アルミ	30φ、346 L (内径28.4mm)	な し			0.4	94	650	8
実験例 7	アルミ	30φ、346 L (内径28.4mm)	スパイラルスリット	FRP	200 g	1.2	120	650	3

なお、充填物の挿入位置は、すべて基体の中央である。ただし、実験例7については、2個の充填物をそれぞれ基体の両端より、20 mmの位置に挿入した。

【0034】本発明者らの検討によれば、帯電による音の増加分 $\Delta$ が4 dB (以下であれば、聴感上も含めた実用上問題のない音のレベルであることが確認されている。従って、表1の結果から、本発明の効果は十分得られていることが分かる。

## 【0035】実験例2

実験例1と同形状、同寸法のステンレス鋼製で重量280 gの充填物20を用い、その他は実施例1と同様に感光ドラム1を作成した。感光ドラム1の全体積について



11

同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。結果は表1に示すとおり、帯電による音増加分 $\Delta$ は1 dB (A)であった。

#### 【0036】実験例3

実験例1と同形状の直線スリット20aを持つFRP製で外径34φ、肉厚8mm、長さ200mm、スリット幅10mm、重量200gの充填物20を用い、他の条件は実験例と同様にして実験した。感光ドラムの全体積についての体積当り重量は1.2 g/cm<sup>3</sup>である。

#### 【0037】実験例4

スパイラルスリット20bを持ち、リン青銅製で外径33mm、肉厚3mm、長さ170mm、スリット幅8mm、重量140gの充填物20を用い他の条件は実験例1と同様にして実験した。感光ドラム1の全体積についての体積当り重量0.9 g/cm<sup>3</sup>である。

#### 【0038】実験例5

スパイラルスリット20bを持ち、ステンレス製で外径33mm、肉厚2mm、長さ170mm、スリット幅8mm、重量70gの充填物20を用い他の条件は実験例1と同様にして実験した。感光ドラム1の全体積についての体積当り重量は0.65 g/cm<sup>3</sup>である。

#### 【0039】実験例6

電子写真装置であるレーザビームプリンターを改造して入力画素密度を600 dpiとし、印加する交流電圧の周波数を650 Hz、プロセス速度110 mm/secとした他は、実験例1と全く同様にして評価を行なった。

#### 【0040】比較例2

感光ドラム1の基体11の材質、直径、肉厚は実験例2～5と同じくし長さを346mmとした。感光ドラムに充填物を挿入しないことを除いては、実験例5と同様のプロセス速度のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は0.4 g/cm<sup>3</sup>である。

【0041】これらの結果も合わせて表1に示す。ここから分かるように、比較例2では画素密度を上げて必要な周波数が高くなったことによる音の増加分も8 dB

(A)と増しているが、本発明の実施例1についての実験例では、帯電による音増加分 $\Delta$ は1～4 dB (A)であり、制音効果が十分に現われている。

#### 【0042】実験例7

感光ドラム1としては基体11の長さを346mmとし、感光層12は実験例1と同様であるが、下引層の膜厚を0.5μとしてある(後述の実験例12参照)。FRP製で外径35mm、肉厚8mm、長さ110mm、重さ200gの充填物20を2個圧入、配置した。その他は実験例6と同様に測定した。感光ドラム1の全体積についての体積当り重量は1.2 g/cm<sup>3</sup>である。本例においては帯電による音の増加分 $\Delta$ は3 dB (A)であった。

(7)

12

【0043】「実施例2」次に本発明の実施例2について説明する。感光ドラム1の構成は既にのべたとおりである。感光ドラム1の中に液体を充填させる方法としては、感光ドラム1の少なくとも一方の端部に軸受けフランジ14などを結合した上で、液体24を不図示の注入口へ直接注入する方法(図9)、或は、液体24をあらかじめチューブ状の樹脂でできたパッケージフィルム16等に封入したもの(図10)を挿入する方法などがある。液体24の種類としては、充填した時の感光ドラム1の重量が本発明の条件を満たすようなものであれば何でも良いが、電子写真装置内で使われることを考慮すれば、引火性、発火性のもの、或は臭気の強い物、毒性、腐食性の強い物等は好ましくない。従って、水、各種オイル、グリセリンなどが好ましい。必要であればこれらの液体に、変質防止のための添加剤などを加えても良い。

【0044】充填物は感光ドラム1の基体11内壁と密接していることが重要である。従って、液体24を直接注入する場合は基体11部分が残らないように充填する必要がある。また、あらかじめ液体24がパッケージフィルム16でパッケージされた物を挿入する場合はパッケージフィルム16が基体11内壁と密接させることが必要である。この時の充填物の固定方法としては、圧入のみで固定するか、或は基体11内壁とのギャップいかなでは補助手段として接着剤などを併用しても良いことは言うまでもない。充填物の長さは、基体11に挿入した状態で、感光ドラム1の体積当りの重さが0.65 g/cm<sup>3</sup>以上を満たしていれば良いが、一般的には基体11の長さより短いことが好ましい。基体の長さより短い場合は、充填物の挿入位置は基体11の中央にすることが効果的である。すなわち充填物の軸方向の中心が、感光ドラム1の基体11の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されることが好適である。また、充填物は複数であっても良いが、その場合は、基体11の長さ方向に対称となるように充填物を配置することが効果的である。

【0045】感光ドラム1の基体11及び基体11上に設けられる感光層12については実施例1と同様である。又、感光層12を形成した基体11の少なくとも一方の端部に固定されるドラム用駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14も実施例1と同様である。

【0046】この実施例2ではリサイクルの際の充填物は液体であるから注入口から排出する。又チューブ入の場合は基体11両側の駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を外して取出す。

【0047】次に、本発明を実験例に従って説明する。

#### 【0048】実験例8

基体11、感光層12は既に述べた実験例の説明と同じである。感光ドラム1の両端に固定する駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14はポリカーボネート樹脂から成

(8)

13

り、接着剤により基体11と結合した。次に駆動伝達ギア13又は軸受けフランジ14の何れか一方の不図示の穴から水を注入して基体11内部に満たした後、該穴を密封して電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラム1の全体積当りの重量は1.1g/cm<sup>3</sup>であった。次に、この感光ドラム1を既述のプロセカートリッジに組み込み、さらにこれを既述の毎分16枚(A4)のプリント速度を持つレーザビームプリンターに装着して、帯電により発生する音を既述の各実施例と同様 \*

14

\*に測定した。  
【0049】比較例3  
感光ドラムに液体を注入しないことを除いては、実験例8と同様に感光ドラム1を作成して感光ドラム1の体積当り重量を0.33g/cm<sup>3</sup>とし、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。これらの結果を表2に示す。即ち、本発明の実験例8では帯電による音増加分Δは2dB(A)であるのに対して比較例3は7dB(A)であった。

表 2

感光体	基 体		充 填 す る 液 体	体積当り重量 g/cm <sup>3</sup>	プロセス速度 mm/sec	交流 周波数 (Hz)	帯電による 音増加分 ΔdB(A)
	材質	形 状					
実験例8	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	水	1.1	94	550	2
比較例3	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	な し	0.33	94	550	7
実験例9	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	グリセリン	1.3	94	550	2
実験例10	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	四塩化炭素 (ポリエチレンチューブに封入)	1.45	94	550	1
実験例11	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	水	1.1	94	650	3
比較例4	アルミ	30φ、260 L (内径28.4mm)	な し	0.33	94	650	10
実験例12	アルミ	30φ、346 L (内径28.4mm)	水 (ポリエチレンチューブに封入)	1.0	120	800	3

【0050】既に述べたように、本発明者らの検討によれば、帯電による音の増加分Δが4dB(A)以下であれば、聴感上も含めた実用上問題のない音のレベルで

あることが確認されている。従って、表2の結果から、本発明の効果は十分得られていることが分かる。

【0051】実験例9、10

15

充填物として表2に示すようにグリセリン、四塩化炭素を用い、その他は実験例1と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量 $g/cm^3$ はグリセリン充填の場合1.3、四塩化炭素充填の場合、1.45である。結果の帯電による音増加分 $\Delta$ は実験例9で2dB(A)、実験例10で1dB(A)であり、比較例3の $\Delta$ が7dB(A)に比べて十分効果がある。

#### 【0052】実験例11

電子写真装置であるレーザビームプリンターを改造して既に述べたように入力画素密度を600dpiとし、印加する交流電圧の周波数を650Hzとした他は、実験例8と全く同様にして評価を行なった。

#### 【0053】比較例4

感光ドラム1に充填物を挿入しないことを除いては、実験例11と同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は $0.33g/cm^3$ である。

【0054】これらの結果も合わせて表2に示す。ここから分かるように、比較例4では画素密度を上げて必要な周波数が高くなったことによる音の増加分 $\Delta$ は10dB(A)と増しているが、実験例11では、帯電による音増加分 $\Delta$ は3dB(A)であり、制音効果が十分に現われている。

#### 【0055】実験例12

感光ドラム1の基体11として、外径30mm、長さ346mm、肉厚0.75mmのアルミニウムシリンダーを用意した。これに、以下に示すような構成の層を順次積層塗布し、感光層を形成した。

(1) 導電性被覆層：酸化スズ及び酸化チタンの粉末をフェノール樹脂に分散したものを主体とする。膜厚18 $\mu$

(2) 下引層：変形ナイロン、及び共重合ナイロンを主体とする。膜厚0.5 $\mu$

(3) 電荷発生層：可視光域に吸収を持つジスアゾ顔料をブチラル樹脂に分散したものを主体とする。膜厚0.2 $\mu$

(4) 電荷輸送層：ホール搬送性を有するトリフェニルアミン化合物をポリカーボネート樹脂に溶解したものを主体とする。膜厚25 $\mu$ これに、図10に示すように水をポリエチレンチューブに封入した物を充填し、実験例と同様に駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤により結合し、電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラムの全体積当りの重量は $1.0g/cm^3$ であった。

【0056】電子写真装置として、普通紙複写機「形式名NP-2020」（キヤノン製）を、図3に示すような直接帯電が行なえるように改造したものを用意した。なお、この複写機のコピー速度は毎分20枚（A4）で

(9)

16

ある。また、帯電の条件は、プロセス速度が120mm/sec、直流印加電圧が730V、交流印加電圧の周波数が800Hz、ピーク間電圧が2200Vである。これらの感光ドラム1、及び装置を用いて実験例8と同様な方法で音を測定した。結果は表2に示すとおり、帯電による音増加分 $\Delta$ は3dB(A)であった。

【0057】「実施例3」本発明は感光ドラム1中へ粉粒体と液体を充填する。感光ドラム1の中に粉粒体と液体を混合した充填物を充填させる方法としては、感光ドラム1の少なくとも一方の端部に軸受けフランジ14などを結合した上で、粉粒体と液体を直接注入する方法、或は、粉粒体と液体をあらかじめチューブ状の樹脂フィルム、円筒形の合成樹脂ケース等に封入したものと基体11に挿入する方法などがある。粉粒体と液体の種類としては、充填した時の感光ドラム1の重量が本発明の条件を満たすようなものであれば何んでも良いが、電子写真装置内で使われることを考慮すれば、引火性、発火性のもの、或は臭気の強い物、毒性、腐食性の強い物、磁化されやすいもの等は好ましくない。従って、プラスチック粒体、非磁性金属粉体、セラミック粒体、水、グリセリン、各種オイルなどが好ましい。必要であればこれらの粉粒体と液体に、変質防止のための添加剤などを加えても良い。

【0058】粉粒体と液体の比率は、感光ドラム1の全体積について体積当りの重量を満たしていれば、どのような比率でも良い。充填物は感光ドラム1の基体11内壁と密接していることが重要である。従って、粉粒体と液体を直接注入する場合は基体11内で粉粒体と液体が流動しないように充填する必要がある。また、あらかじめ粉粒体と液体がパッケージされた物を挿入する場合はそのパッケージフィルムが基体11内壁と密接させることが必要である。この時の充填物の固定方法としては、圧入のみで固定するか、或は基体11内壁とのギャップいかなでは補助手段として接着剤などを併用しても良いことは言うまでもない。充填物34の長さは、感光ドラムに挿入した状態で、感光ドラム1の全体積について体積当りの重量 $0.65g/cm^3$ を満たすに足る長さであれば良い。この実施例3のリサイクルの際の分解方法は実施例2と同様である。

【0059】次に、実施例3の実験例について説明する。

#### 【0060】実験例13

実験例8と同じ感光ドラム1の中に、アルミニウム粉末と水を封入したチューブを基体11内に充填し、次に図1に例示したようなポリカーボネート樹脂から成る駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤により結合した。

【0061】この感光ドラム1の全体積当りの重量は $1.12g/cm^3$ であった。次に、この感光ドラム1を、図4に例示したような構成を有するプロセスカート

(10)

17

リッジに組み込み、さらにこれを実験例1と同じレーザービームプリンターに装着して実験例1と同様に測定した。

【0062】比較例5

18

\*感光ドラム1に粉粒体と液体を注入しないことを除いては、実験例13と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。これらの結果を表3に示す。

\*

表 3

感光体	基 体		充 填 物	体積当り重量 g/cm <sup>3</sup>	プロセス速度 mm/sec	交流 周波数 (Hz)	帯電による 音増加分 ΔdB(A)
	材質	形 状					
実験例13	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末と水 (チューブ長さ L 80)	1.12	94	550	1
比較例5	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	な し	0.30	94	550	7
実験例14	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	酸化スズ粉末と水 (チューブ長さ L 80)	1.42	94	550	2
実験例15	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	酸化チタン粉末と水 (チューブ長さ L 150)	1.42	94	550	2
実験例16	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末と水 (チューブ長さ L 80)	1.12	94	650	1
比較例6	アルミ	30φ、L 260 (内径28.4mm)	な し	0.30	94	650	10
実験例17	アルミ	30φ、L 346 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末と水 (チューブ長さ L 100)	1.07	120	800	2

【0063】表3の結果から、本発明では帯電による音増加分Δは1dBであるが比較例ではΔは7dBであり、効果は十分に得られていることが分かる。

【0064】実験例14、15

充填物として表3に示すように酸化スズ粉末と水又は酸化チタン粉末と水を用い、その他は実験例13と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体

積当り重量は充填物が酸化スズ粉末と水の場合1.42g/cm<sup>3</sup>、酸化チタン粉末と水の場合1.42g/cm<sup>3</sup>である。

【0065】実験例16

電子写真装置であるレーザービームプリンターを改造して入力画素密度を600dpiとし、印加する交流電圧の周波数を650Hzとした他は、実験例13と全く同様にして評価を行なった。

(11)

19

## 【0066】比較例6

感光ドラム1に充填物を挿入しないことを除いては、実験例16と同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。

【0067】これらの結果も合わせて表3に示す。ここから分かるように、比較例6では画素密度を上げて必要な周波数が高くなったことによる音増加分 $\Delta$ も10dB(A)増しているが、本発明の実験例14～16では帯電による音増加分 $\Delta$ は1～2dB(A)であり、制音効果が十分に現われている。

## 【0068】実験例17

感光ドラム1は充填物を除いて実験例12と同じであり、基体11の長さ346mmである。これに、アルミニウム粉体と水をチューブに封入した物を充填し、実験例13と同様に駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤により結合し、電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラム1の全体積当りの重量は1.07g/cm<sup>3</sup>であった。

【0069】電子写真装置として、実験例12で用いた普通紙複写機「形式NP-2020」（キヤノン製改造）を用いた。これらの感光ドラム1、及び装置を用いて実験例1と同様な方法で音を測定した。結果を表3に示す。この結果から実験例17の感光ドラム1は帯電による音増加分が $\Delta$ 2dB(A)であり、充分静音であることが分る。

【0070】「実施例4」次に本発明の実施例4について説明する。感光ドラム1の充填物を除いた構成は前各実施例と同じであり、感光ドラム1中へ粉粒体を充填する。感光ドラム1の中に粉粒体を充填させる方法としては、基体11の少なくとも一方の端部に軸受けフランジ14などを結合した上で、粉粒体を直接注入する方法、或は、粉粒体をあらかじめチューブ状の樹脂製のパッケージフィルム16（図10参照）等に封入したものを挿入する方法合成樹脂ケースに収容した上で挿入するなどがある。又、密閉方法も既に述べた液体を充填する場合と同様である。粉粒体の種類としては、充填した時の感光ドラム1の重量が本発明の条件を満たすようなものであれば何でも良いが、電子写真装置内で使われることを考慮すれば、引火性、発火性のもの、或は臭気の強い物、毒性、腐食性の強い物、磁化されやすいもの等は好

20

ましくない。従って、プラスチック粉体、非磁性金属粉体、セラミック粉体などが好ましい。必要であればこれらの粉粒体に、変質防止のための添加剤などを加えても良い。

【0071】充填物は感光ドラム1の基体11内壁と密接していることが重要である。従って、粉粒体を直接注入する場合は基体11内で粉粒体が流動しないように充填する必要がある。またあらかじめ粉粒体がパッケージされた物を挿入する場合はそのパッケージフィルム16  
10 或は合成樹脂ケースを基体11内壁と密接させることが必要である。この時の挿入物の固定方法としては、圧入のみで固定するか、或は基体内壁とのギャップいかなでは補助手段として接着剤などを併用しても良いことは液体を充填する場合と同様である。

【0072】この実施例4のリサイクルにおける充填物の取り出しは実施例2又は3の何れかと同様である。

【0073】次に、本発明の実験例について説明する。

## 【0074】実験例18

充填物を除いて実験例1と同じ感光ドラム1を用いた。  
20 この感光ドラム1に、アルミニウム粉末を封入したチューブを基体11内に充填し、次に図1に例示したようなポリカーボネート樹脂から成る駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤により結合した。この感光ドラム1の全体積当りの重量は1.1g/cm<sup>3</sup>であった。次にこの感光ドラム1を実験例1と同様のプロセスカートリッジに組み込み、さらにこれを実験例1で用いたレーザービームプリンターに装着して、帯電により発生する音を測定した。音の測定方法は、上記実験例と同様である。

## 30 【0075】比較例7

感光ドラム1に粉粒体を注入しないことを除いては、実験例18と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。これらの結果を表4に示す。

【0076】帯電による音の増加分 $\Delta$ が4dB(A)以下であれば、聴感上も含めた実用上問題のない音のレベルであり、表4の結果から、該音の増加分 $\Delta$ は比較例が7dB(A)であり実用上問題であるが本実施例18では1dB(A)であり本発明の効果は十分得られている  
40 ことを示す。

(12)

21

22

表 4

感光体	基 体		充 填 物	体積当り重量 g/cm <sup>3</sup>	プロセス速度 mm/sec	交流 周波数 (Hz)	帯電による 音増加分 ΔdB(A)
	材質	形 状					
実験例18	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末 (チューブ長さ L 80)	1.1	94	550	1
比較例 7	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	な し	0.30	94	550	7
実験例19	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	酸化スズ粉末 (チューブ長さ L 80)	1.40	94	550	2
実験例20	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	酸化チタン粉末 (チューブ長さ L 80)	1.40	94	550	2
実験例21	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末 (チューブ長さ L 80)	1.1	94	650	1
比較例 8	アルミ	φ 30、L 260 (内径28.4mm)	な し	0.30	94	650	10
実験例22	アルミ	φ 30、L 346 (内径28.4mm)	アルミニウム粉末 (チューブ長さ L 70)	0.70	120	800	4

## 【0077】実験例19、20

充填物として表4に示すように酸化スズ粉末又は酸化チタン粉末を用い、その他は実験例18と同様に感光ドラムを作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は何れも1.4g/cm<sup>3</sup>である。

## 【0078】実験例21

電子写真装置であるレーザビームプリンターを改造して入力画素密度を600dpiとし、印加する交流電圧の周波数を650Hzとした他は、実験例18と全く同様にして評価を行なった。

## 【0079】比較例8

感光ドラム1に充填物を挿入しないことを除いては、実

験例21と同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。

【0080】これらの結果も合わせて表4に示す。ここから分かるように、比較例8では画素密度を上げて必要な周波数が高くなったことによる音の増加分Δも10dB(A)増しているが、本発明の実験例19～21で音の増加分は1～2dB(A)であり、制音効果が十分に現われている。

## 【0081】実験例22

感光ドラム1は充填物を除いて実験例12と同様であり、基体11の長さは346mmである。これにアルミニウム粉末をチューブに封入した物を充填し、実験例18と同様に駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接

40

50

(13)

23

着剤により結合し、電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラムの全体積当りの重量は $0.70\text{ g/cm}^3$ であった。

【0082】電子写真装置として、実験例12で用いた普通紙複写機「形式NP-2020」（キヤノン製改造）を用いた。これらの感光ドラム1、及び装置を用いて実験例1と同様な方法で音を測定した。結果は表4に示すとおり、帯電による音増加分 $\Delta$ は4 dB（A）であった。

【0083】「実施例5」実施例5では感光ドラム1に重量を付与する手段として図12～15に示すコイルバネ形状の充填物50を挿入することを特徴とする。更に本発明では、コイルバネ形状の充填物50を挿入することにより電子写真感光ドラム1の製造工程簡略化、及びリサイクル性を付与するという別の目的も達成している。即ち、本発明のバネ形状の充填物50では、そのバネ性復元力を利用するので製造工程は簡略であり、また取りはずすことも極めて容易であり、基体11に損傷を与えることなく高いリサイクル性を付与する。即ちコイルバネはその中心軸に垂直に伸縮させることにより見かけの外径が縮小時には太く、また、伸長時には細くなるので自由外径が基体11内径よりやや太くコイルバネを選定し、基体11への着脱時に伸長させ、固定はバネの復元力を利用すれば良く他の一切の固定手段は必要ない。また、固定力、充填物密度はバネ常数、コイルの巻き数、コイルの線径、材質等より適宜な値が選定可能である。

【0084】図12に本発明に用いるコイルバネ充填物50の形状を示すが本発明はこれに限られるものではない。図12では角形断面の線材を用いたコイルバネ充填物50としている。コイルバネ充填物50の外周面は感光ドラム1の帯電により発生する振動を吸収するために、基体11内壁に実質的に接していることが要求され、その為にゴム、ウレタン、ビニール等の合成樹脂材料で被覆されても良い。

【0085】また、剛体の材料としては挿入したときの感光ドラム1の重量が本発明の条件を満たすようなものでバネ性復元力を有するものであれば何でも良いが、JISに記載されるところのバネ鋼、クロムバナジウム鋼、クロムマンガン鋼、ステンレス鋼、リン青銅等の金属材料、及び、FRP等プラスチック材料が好適で、さらには密度が $2.0\text{ g/cm}^3$ 以上であることが好ましい。これは、密度が高いほうが音の振動吸収効果が高いたとも、必要な重量を得るための大きさが小さくなるため、挿入がより容易であり、生産性が向上するためである。これらの中から、加工性、生産性、コスト等の諸要素を考慮して適宜選択すれば良い。コイルバネ充填物

24

50の長さは、感光ドラム1に挿入した状態で、本発明の体積当りの重量を満たしていれば良い。基体11の長さよりコイルバネ充填物50の長さが短い場合は、該充填物50の挿入位置は基体11の中央にすることが効果的である。即ちコイルバネ充填物50の軸方向の中心が、感光ドラム1の基体11の軸方向の中心と一致するような位置に挿入されることが好適である。また、コイルバネ充填物50は複数であっても良いが、その場合は、基体11の長さ方向に対称となるようにコイルバネ充填物50を配置することが効果的である。図14は断面が円形の線材を用いたコイルバネ充填物50を示す。感光ドラム1の充填物を除く構成は既に述べた各実施例と同様であり、プロセスカートリッジ、電子写真装置も同様である。

【0086】この実施例5のリサイクルの際の分解は基体11から駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を分解後に、コイルバネ充填物50の両端を軸方向に引張力を加えるいわゆるプーラにより、コイルバネ充填物50を縮径して取り出す。

#### 20 【0087】実験例23

実験例1と同じ基体11に同じ感光層12を積層した。図12に図示符号で示す寸法が、中心径A 26 mm、全長B 200 mm、線厚（ワイヤの半径方向寸法）a 6 mm、線幅（ワイヤの軸方向寸法）b 6 mm、座巻部端厚さc 3 mm、総巻数16 mm、材質リン青銅、バネ常数 $1.3\text{ kgf/mm}$ の諸元をもつコイルバネ充填物50を基体11に挿入した。

【0088】コイルバネ充填物50の基体11への装填はバネ形状の充填物50を一旦伸長させ、見かけの外径が基体11内径より小さくなる状態で挿入し、次いで基体11内で復元させ保持、固定させた。さらにこの感光ドラム1の両端に、図1に例示したようなポリカーボネート樹脂から成る駆動伝達ギア13、軸受けフランジ14を接着剤により結合し、電子写真感光ドラム1を作成した。この感光ドラム1の全体積当りの重量は $1.6\text{ g/cm}^3$ であった。

【0089】次に、この感光ドラム1を、図4に例示したような構成を有する実験例1と同様のプロセスカートリッジに組み込み、レーザービームプリンターに装着して、帯電により発生する音を測定した。

#### 40 【0090】比較例9

感光ドラム1に充填物を挿入しないことを除いては、実験例23と同様に感光ドラム1を作成して感光ドラム1の体積当り重量を $0.40\text{ g/cm}^3$ とし、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。これらの結果を表5に示す。

表 5

感光体	基 体		充 填 物		体積当り重 量 g / c m <sup>3</sup>	プロセ ス速度 mm/sec	交流 周波数 (Hz)	帯電による 音増加分 ΔdB (A)
	材質	形 状	充填物の形状 (バネ常数 kgf/cm)	重量				
実験例23	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	角形線材のコイルバネ (1.3)	280 g	1.6	94	550	1
比較例9	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	な し		0.40	94	550	7
実験例24	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	角形線材のコイルバネ (1.5)	120 g	0.7	94	550	4
実験例25	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	角形線材のコイルバネ (1.0)	160 g	1.1	94	550	2
実験例26	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	丸形線材のコイルバネ (1.1) リット	140 g	0.9	94	550	3
実験例27	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	丸形線材のコイルバネ (1.9)	220 g	1.3	94	550	2
実験例28	アルミ	30φ、260 L ( 内径28.4mm)	角形線材のコイルバネ (1.3)	280 g	1.6	110	650	2
比較例10	アルミ	30φ、346 L ( 内径28.4mm)	な し		0.4	94	650	8
実験例29	アルミ	30φ、346 L ( 内径28.4mm)	丸形線材のコイルバネ2個	200 g	1.2	120	650	3

なお、充填物の挿入位置は、すべて基体の中央である。ただし、実施例29については、2個の充填物をそれぞれ基体の両端より、20mmの位置に挿入した。

【0091】帯電による音の増加分Δが実験例23では  
40 実用上問題とならない4dB(A)以下の1dB(A)  
であり、比較例8の同増加分Δが7dB(A)であるこ  
とから、本発明の効果は十分得られていることが分か  
る。

【0092】実験例24  
コイルバネ充填物50として図12において、材質ステ  
ンレス鋼、中心径A26mm、全長B200mm、線厚  
a5mm、線幅b3mm、座巻端厚さc3mm、総巻数  
14、バネ常数0.7kgf/mmのコイルバネを用  
い、その他の実験例23と同様に感光ドラム1を作成

し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着し  
て音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は0.7  
g/cm<sup>3</sup>である。

【0093】実験例25  
充填物50として図12において、材質FRP、中心径  
A26mm、全長B200mm、線厚a8mm、線幅b  
mm、座巻端厚さc3mm、総巻数20、バネ常数1.  
0kgf/mmのコイルバネを用い、その他は実験例2  
3と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカ  
ートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光  
50 ラム1の体積当り重量は1.1g/cm<sup>3</sup>である。



27

## 【0094】実験例26

充填物50として図14において、材質リン青銅、中心径A' 30mm、全長B' 190mm、線径d 4mm、座巻端厚さc' 3mm、総巻数14、バネ常数1.1kgf/mmのコイルバネを用い、その他は実験例23と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は0.9g/cm<sup>3</sup>である。

## 【0095】実験例27

充填物50として図14において、材質ステンレス鋼、中心径A' 27mm、全長B' 190mm、線径d 6mm、座巻端厚さc 3mm、総巻数13、バネ常数1.9kgf/mmのコイルバネを用い、その他は実験例23と同様に感光ドラム1を作成し、同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は1.3g/cm<sup>3</sup>である。

## 【0096】実験例28

電子写真装置であるレーザビームプリンターを改造して入力画素密度600dpiとし、印加する交流電圧の周波数を650Hzとした他は、実験例23と全く同様にして評価を行なった。

## 【0097】比較例10

感光ドラム1の基体11の材質、肉厚は実験例23～28と同じで長さを346mmとした。感光ドラムに充填物を挿入しないことを除いては、実験例28と同様のプロセスカートリッジ、プリンターに装着して音を測定した。感光ドラム1の体積当り重量は0.4g/cm<sup>3</sup>である。

【0098】これらの結果も合わせて表5に示す。ここから分かるように、比較例10では画素密度を上げて必要な周波数が高くなったことによる音の増加分Δも8dB(A)増しているが、本発明の実験例24～28では、制音効果が十分に現われており、同増加分Δは1～4dB(A)である。

## 【0099】実験例29

充填物50として、材質FRP、外径A' 25mm、全長B' 120mm、線径d 10mm、座巻端厚さC' 4mm、総巻数8、バネ常数1.2kgf/mmの図14に示すコイルバネ2個を対称になるように、配置した。感光ドラム1の体積当り重量は1.2g/cm<sup>3</sup>である。その他は実験例28と同様に音を測定した。これによっても、帯電による音の増加分Δは3dB(A)で充分制音効果を得ている。

## 【0100】

【発明の効果】従来の基体内に剛体を充填する方法では、基体と充填物との固定には接着、圧入、カシメ、等の方法が採られたが、これらの方法により完全に固定されない限り本来の目的である消音は達成されなかった。これら接着、圧入、カシメ等の方法では製造工程の複雑化、さらには基体より充填物を取りはずしての基体のリ

(15)

28

サイクル等が容易ではなかった。

【0101】本発明の第1～5の発明は断面C字状形状の充填物を用いているのでそのバネ性復元力を利用でき、製造工程は簡略でありまた取りはずすことも極めて容易であり基体に損傷を与えることなく高いリサイクル性を付与する。即ち本発明の充填物はその円柱状または、円筒状の軸方向に垂直な断面C字状形状とすることにより外力を用いてその外径を小さくした上で基体内に挿入しまた外力を取り去り外径を復元させ基体内に固定することが可能となり、他の一切の固定手段は必要ない。また、固定力、充填物密度は本発明の充填物の材質、肉厚、長さ、加工法等より適宜な値が選定可能である。これによって直接帯電を用いた電子写真装置の高速化、静音化に大きく寄与するものである。

【0102】本発明の第6～14の発明は基体中に液体または液体及び粉粒体、もしくは粉粒体を充填するという簡単な方法で帯電に基づく振動を制振する効果があり、リサイクル性もすぐれている。また、液体を用いたものは基体内で液体が流動するので感光ドラム全体の温度の均一化が計れるという波及効果がある。

【0103】本発明の第15～19の発明は基体中にコイルバネ充填物を挿入するようにしたから、第1～5の発明と同様の効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】感光ドラムの斜視図である。

【図2】感光ドラムの軸直角断面図である

【図3】画像形成装置の概略縦断面図である。

【図4】プロセスカートリッジの縦断面図である。

【図5】実施例1の充填物の斜視図である。

【図6】図5の端面を見る正面図である。

【図7】実施例1の充填物の変形例の斜視図である。

【図8】図7の端面をみる正面図である。

【図9】実施例2の感光ドラムの軸心を含む断面図である。

【図10】実施例2の変形例の感光ドラムの軸心を含む断面図である。

【図11】実施例2の感光ドラムの軸直角断面図である。

【図12】実施例5のコイルバネ充填物の縦断面図である。

【図13】図12の端面をみる正面図である。

【図14】実施例5の他の例の側面図である。

【図15】図14の端面をみる正面図である。

## 【符号の説明】

1 感光ドラム

5 帯電ローラ

11 基体

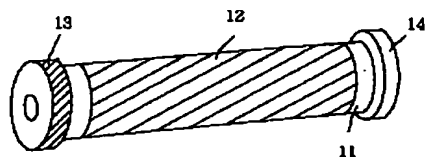
16 パッケージフィルム

24 液体

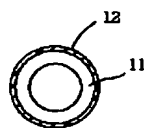
50 充填物

(16)

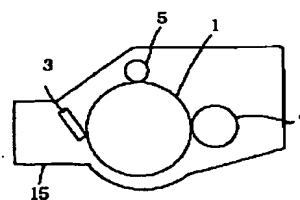
【図1】



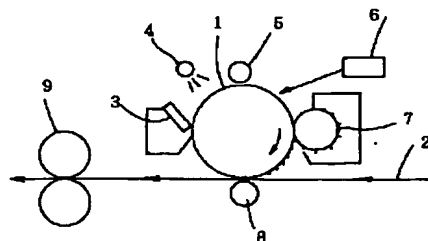
【図2】



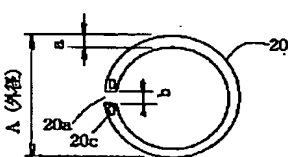
【図4】



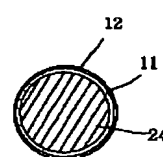
【図3】



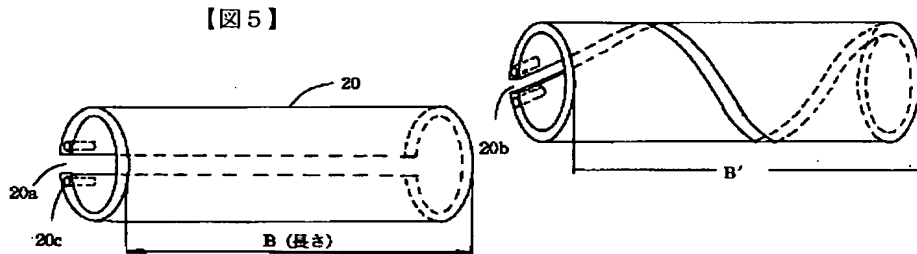
【図6】



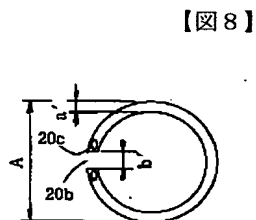
【図11】



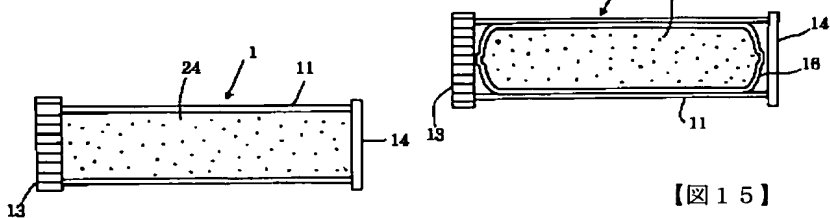
【図7】



【図5】

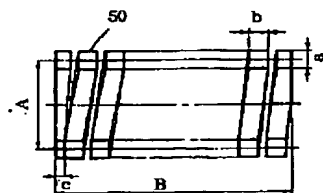


【図9】

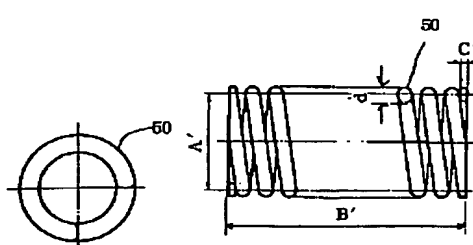


【図10】

【図12】

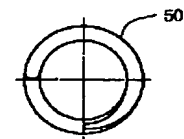


【図13】



【図14】

【図15】



(17)

フロントページの続き

(72)発明者 穴山 秀樹  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 相野谷 英之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 岸 淳一  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 葉波 信之  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 平野 秀敏  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 青砥 寛  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 相馬 孝夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内